

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-31207

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 6 K 19/07  
17/00  
19/077

G 0 6 K 19/00  
17/00  
19/00

H  
Y  
L

審査請求 未請求 請求項の致6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-186608  
(22) 出願日 平成9年(1997) 7月11日

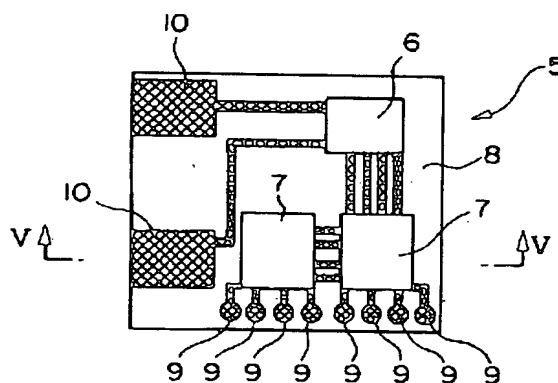
(71) 出願人 000003193  
凸版印刷株式会社  
東京都台東区台東1丁目5番1号  
(72) 発明者 小林 一雄  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内  
(72) 発明者 新井 美江  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 川△崎▽ 研二

(54) 【発明の名称】 非接触型 I C カードとその非常時読出方法

(57) 【要約】

【課題】非接触型 I C カードの一部の破損などの非常時でも、記録されたデータを読み出す。

【解決手段】カード基体の内部に配置される I C モジュール5に、複数のメモリ用 I C チップ7とこれらに同一のデータを記憶する制御用 I C チップ6を設ける。これにより、カードのいずれかの部品の破損などがあっても、いずれかのメモリ用 I C チップ7が正常なまま残る可能性を大にする。I C モジュール5には、いずれのメモリ用 I C チップ7からも記録されたデータを接触読出方式で読み出せるように非常読出用端子9を設けておく。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 カード基体と、

上記カード基体の内部に配置されたICチップを有するICモジュールと、

上記カード基体の内部に配置され、上記ICモジュールに接続されて上記ICモジュールと外部装置との送受信を行う結合手段とを備える非接触型ICカードであって、

上記カード基体の内部には、上記ICチップに記録されたデータを電氣的な接触による読出すことが可能な読出用接続端子が設けられていることを特徴とする非接触型ICカード。

【請求項2】 上記ICモジュールは、データの記録専用ICチップと、データ処理および通信制御用ICチップを有することを特徴とする請求項1に記載の非接触型ICカード。

【請求項3】 上記ICモジュールは、少なくとも二つのデータの記録専用ICチップと、上記データの記録専用ICチップのそれぞれに同一のデータを記録するデータの処理および通信制御用ICチップを有することを特徴とする請求項1に記載の非接触型ICカード。

【請求項4】 上記ICモジュールは、データの記録専用ICチップと、データの記録、処理および通信制御用ICチップとを有しており、上記データの記録、処理および通信制御用ICチップは、上記データの記録、処理および通信制御用ICチップと上記データの記録専用ICチップのそれぞれに同一のデータを記録することを特徴とする請求項1に記載の非接触型ICカード。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の非接触型ICカードの上記カード基体に外部装置の接続端子を突き刺し、上記外部装置の上記接続端子を上記読出用接続端子に接触させて、上記ICチップに記録されたデータを読み出すことを特徴とする非接触型ICカードの非常時読出方法。

【請求項6】 上記カード基体に突き刺す上記接続端子の先端が針状にとがっていることを特徴とする請求項5に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カード基体にICモジュールおよび送受信を行う結合手段を配置した非接触型ICカードとその非常時読出方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ICカードは、例えばコンピュータの外部記憶手段として、あるいはクレジットカード、IDカード、キャッシュカードなどとして実用化されている。このうち、非接触式のICカードについては、カード内へのデータの書き込みを外部の書込装置から発した電磁波または光によって非接触で行うことができ、かつ記録したデータも電磁波または光を用いて外部の送受信装置

で読み取ることが可能とされている。従って、通信端子の接触不良が回避され、データの読み書き装置も簡略化でき、遠隔通信も可能であるなどの利点がある。

【0003】電磁誘導式の非接触型ICカードの内部構造は、データの処理を行うマイクロプロセッサおよびデータを記憶するメモリ部を備えたICモジュールと呼ばれる部分と、電磁波の送受信のためのアンテナからなる。そして、ICモジュールとアンテナとが、プラスチック製のカード基体に埋設されて、非接触式のICカードが形成されている。非接触型ICカードの規格としては、ISO 10536があり、ここではカードの厚さは、0.76mmと規定されている。従って、埋設されるICモジュールおよびアンテナの厚さには限度がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ICモジュールは、プリント基板に、マイクロプロセッサやメモリの機能を持つICチップを実装し、さらにこれらのICチップをエポキシ樹脂などで覆った構造になっている。ICチップの端子はプリント基板上の配線パターンにボンディングワイヤなどによって接続されている。ICチップは、カードへの内蔵用に薄く加工されており、その厚さは300μm程度である。このように薄肉にされたことにより、ICチップは脆く、衝撃時に応力を受けて割れることがある。また、ICチップの端子とプリント基板上の配線パターンとを接続するワイヤも衝撃によって破損、または切断、剥離することがある。ICチップをエポキシ樹脂などで覆うことにより、ICモジュールの機械的強度が向上するが、それでもICチップやワイヤの破損または切断、剥離は完全には防止できない。

【0005】また、アンテナは、導線をコイル状に巻いた巻線コイルとして設けられたり、プリント基板にスパイラル状のパターンを形成することによって設けられたりする。このようにループ状に形成されるのは、誘導電磁界を通信に利用するためであり、かかる観点からは、アンテナのループ面積は大きいほど、通信には望ましい。ただし、アンテナの厚さは、巻線コイルの巻き数や、巻き方を工夫したり、プリント基板を用いるなどにより、ICチップに比べて、薄くすることも可能である。アンテナは、ICチップよりも衝撃に強く、特にプリント基板を用いたものならば、圧力や温度に対しても導線を用いたものよりも強くできる。従って、非接触ICカードにおいてはアンテナよりもICチップの破損による故障が発生しやすい。

【0006】特開平6-183190号公報には、ICモジュールを発泡樹脂で覆い、この発泡樹脂の緩衝作用によりICモジュールを保護する技術が開示されている。また、特開平3-121583号公報には、補強シートによりICモジュールを補強する技術が開示されている。しかし、これらのいずれの技術でもICチップの破損や配線の断線を完全に防止することが不可能であ

る。

【0007】また、特開昭62-227795号には、接触式ICカードにおいて、複数のICチップをフレキシブル基板に実装し、各ICチップにかかる応力を低減する技術が開示されている。しかし、この技術でもICチップや配線の断線の破損を完全に防止することが不可能である。また、この技術では、各ICチップには、一つのアプリケーションが割り当てられているため、一つのICチップでも破壊されると、そのICチップに対応するアプリケーションは実行できない。

【0008】ICチップの破損や配線の断線などが発生すると、従来、ICモジュールに記録されたデータを読み出すことが不可能であった。ICカードには金融業などにおいて使用されるものも多く、記録された貴重なデータを読み出す技術の開発が要望されている。

【0009】本発明は上記の事情を考慮してなされたものであり、カードの一部の破損などの非常時でも、記録されたデータを読み出すことが可能な非接触型ICカードおよびその非常時読出方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る非接触型ICカードは、カード基体と、上記カード基体の内部に配置されたICチップを有するICモジュールと、上記カード基体の内部に配置され、上記ICモジュールに接続されて上記ICモジュールと外部装置との送受信を行う結合手段とを備える非接触型ICカードであって、上記カード基体の内部には、上記ICチップに記録されたデータを電気的な接触による読出すことが可能な読出用接続端子が設けられていることを特徴とする。

【0011】上記ICモジュールは、データの記録専用ICチップと、データ処理および通信制御用ICチップを有すると好ましい。あるいは、上記ICモジュールは、少なくとも二つのデータの記録専用ICチップと、上記データの記録専用ICチップのそれぞれに同一のデータを記録するデータの処理および通信制御用ICチップを有すると好ましい。あるいは、上記ICモジュールは、データの記録専用ICチップと、データの記録、処理および通信制御用ICチップとを有しており、上記データの記録、処理および通信制御用ICチップは、上記データの記録、処理および通信制御用ICチップと上記データの記録専用ICチップのそれぞれに同一のデータを記録するものでもよい。

【0012】上記非接触型ICカードの非常時読出方法は、上記非接触型ICカードの上記カード基体に外部装置の接続端子を突き刺し、上記外部装置の上記接続端子を上記読出用接続端子に接触させて、上記ICチップに記録されたデータを読み出すことを特徴とする。この場合、上記カード基体に突き刺す上記接続端子の先端が針

状にとがっていると好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の実施形態に係る非接触型ICカードの構成要素を示す斜視図である。このICカードは、互いに積層された平板状の表側シート1と裏側シート2と、両者の間に挟み込まれたインレット3とを備える。表側シート1と裏側シート2は、加熱プレス（熱ラミネーション法）または接着剤により接合されており、これにより図2に示すように平板状のカード基体Sが形成され、これと同時にインレット3がカード基体Sの内部に配置されている。

【0014】カード基体Sの材料としては、PVC（ポリ塩化ビニル）、ABS（アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体）、PET（ポリエチエンテレフタレート）、PC（ポリカーボネート）、PI（ポリイミド）、エポキシなどの合成樹脂のほか、従来からICカードの基体に使用されている公知の材料が用いられる。合成樹脂には、強度や色を調節するためにガラス繊維、ガラスビーズ、酸化チタン、炭酸カルシウムなどを含有させてもよい。その他、合成紙や紙などのシート材料であれば、カード基体Sの素材として使用することが可能である。

【0015】インレット3の厚さにより、カード基体Sの表面または裏面に凹凸が生じないように、表側シート1と裏側シート2との間には、インレット3の厚さと同等の厚さの中間層を設けてもよい。中間層は合成樹脂シート、充填剤、接着剤などで形成することができる。また、表側シート1と裏側シート2の互いに対向する面の少なくとも一方にインレット3を嵌合する溝あるいは凹みを形成して、カード基体Sの表面または裏面の凹凸の発生を防止してもよい。なお、図示では二枚のシート1、2によってカード基体Sが構成されているが、さらに多数枚のシートによってカード基体Sが構成されていてもよい。

【0016】カード基体Sは、図示ではシートの積層によって形成されているが、射出成形によって形成してもよい。この場合は、インレット3を金型内に配置し、カード基体Sの素材となる熱可塑性樹脂を金型に注入する。

【0017】カード基体Sの表面または裏面には、ICカードの用途などに応じた絵柄や文字を印刷してもよく、この印刷部分を保護する保護層を設けてもよい。保護層はシート状のものを接着して設けてもよいし、合成樹脂をコートして固化させて設けてもよい。カードの使用途中に情報を視認可能な文字・記号で追記するために、例えばポリエステル樹脂などによって印刷可能なラベルまたは受像層をカード基体Sの表面または裏面に設けてもよい。

【0018】インレット3は、アンテナ（結合手段）4

とICモジュール5とから構成されている。図1に示す例では、アンテナ4はコイル状またはスパイラル状に巻かれた巻線コイルとして設けられている。なお、アンテナとしての機能を果たすのであれば、図1に示す以外の巻き方にしてもよい。アンテナ4は扁平な断面矩形の導線を用いて形成すれば、コイル状またはスパイラル状に湾曲させても、その断面のアスペクト比が良好である。

【0019】また、図示しない基板の上に図1と同様のスパイラル状のアンテナパターンを形成し、このアンテナパターンをアンテナ4として使用してもよい。この場合は、後述するプリント配線板8と一括してアンテナ4が表側シート1と裏側シート2との間に挟み込まれる。そのようなアンテナパターンは、エッチング、メッキ、印刷のいずれによって形成してもよいが、これらにより形成されたアンテナは厚さが小さい。

【0020】アンテナ4の材料としては、導電性が十分にあれば特に限定されないが、安価なことから銅製のものが好適であり、その他、金、銀、アルミニウム、カーボンなども使用しうる。なお、直流抵抗が大きいと通信特性が低下するため、抵抗値を考慮して材質を決定する必要がある。また、印刷で設けるのであれば、導電粉体をペースト状インキに混入させたものも使用しうる。アンテナ4は、ループをなすように形成されており、その具体的な形状は通信に利用される電磁波の波長によって変更される。電磁波を効率よく入出力するため、ループの形状は大きいほど有利である。

【0021】ICモジュール5はプリント配線板8を備えており、プリント配線板8にはマイクロプロセッサの機能を持つ一つの制御用ICチップ6と、メモリの機能を持つ二つのメモリ用ICチップ7が実装されている。制御用ICチップ6は、データの処理および通信を制御する一方、メモリ用ICチップ7は、データの記録専用である。プリント配線板8は、ガラス繊維にエポキシ樹脂を含浸させたガラスエポキシからなる。ただし、PIフィルムやICリードフレームに用いられる金属などが用いられることもある。その他、PVCやPETなど通常のプリント配線板に用いられる材料であれば、プリント配線板8の素材として使用しうる。

【0022】図3および図4中、網目の部分はプリント配線板8上の配線パターンを示す。配線パターンは銅箔で形成されるが、銀やアルミなどのその他の導電性材料を使用してもよい。プリント配線板8上には、アンテナ4と制御用ICチップ6との電気的接続のための接続用端子10が二つ形成されている。

【0023】この接続用端子10は制御用ICチップ6に接続された二つの配線パターンの端部の太い部分である。アンテナ4の両端部および接続用端子10の接続は、導電性の接着剤、半田付け、圧着などで両者を固定して行ってもよいし、単に両者を接触させるだけで行ってもよい。両者を固定せずに接触させる場合にあって

は、アンテナ4の両端部および接続用端子10の少なくとも一方に導電性ゴム製のコネクタやバネを設けて接続を確実にしてもよい。両者の接続により、アンテナ4を介して、制御用ICチップ6と外部の非接触式書込・読取装置と間の信号の送受信が可能となされている。送受信は電磁波を利用して非接触式で行われる。

【0024】制御用ICチップ6およびメモリ用ICチップ7の実装は、ワイヤーボンディング法を用いたCOB方式、ICチップのパターン面をプリント配線板8の配線パターンに対向させて接触させるフリップチップ方式、またはTAB方式などで行われている。図3～図5は、フリップチップ方式によるものを示す。このようにして、接続用端子10と制御用ICチップ6の入出力端子の間が接続され、制御用ICチップ6と各メモリ用ICチップ7の端子相互の間も接続されている。

【0025】このようにして実装された制御用ICチップ6およびメモリ用ICチップ7は、エポキシ樹脂などの合成樹脂で封止されて保護される（図示せず）。封止の方法としてはポッティング法やトランスファーモールド法などが用いられる。

【0026】なお、外部の書込・読取装置との通信に用いる電磁波の周波数に、アンテナ4の共振周波数を合わせるために、コンデンサ（図示せず）をプリント配線板8上に実装してもよい。この場合、コンデンサはセラミック製のチップコンデンサが好適である。

【0027】さて、ICモジュール5においては、二種類のICチップ6、7が設けられている。メモリ用ICチップ7はデータの記憶専用に使われる。制御用ICチップ6は、マイクロプロセッサの機能を備えており、外部の非接触式書込・読取装置からアンテナ4を介して供給される受信信号に基づいて演算処理を行い、演算結果により得られたデータを両方のメモリ用ICチップ7に記憶する。このようにして、メモリ用ICチップ7には常に同一のデータが記憶されている。また、制御用ICチップ6は、一方または両方のメモリ用ICチップ7に記憶されたデータを読み出して、このデータをアンテナ4を介して上記の非接触式書込・読取装置へ転送する。送受信の際、制御用ICチップ6はデータの暗号化処理を行ってもよい。

【0028】制御用ICチップ6は、いずれかのメモリ用ICチップ7に記憶されたプログラムに基づいて上記の機能を果たすが、制御用ICチップ6の機能は、チップ6内に構成したハードウェアロジックで実現してもよい。なお、図示の例では、制御用ICチップ6は一つであるが、複数の制御用ICチップ6を設けてこれらに上記の機能を分担させてもよい。

【0029】メモリ用ICチップ7のメモリ部はEEPROMが好ましいが、ICカードの内部にICモジュール5に電力を供給するバッテリーを設けるのであれば、SRAMでもよい。強誘電体メモリも使用可能である。な

お、図示の例では、メモリ用ICチップ7は二つであるが、さらに多数のメモリ用ICチップ7を設けてもよい。この場合、全てのメモリ用ICチップ7に制御用ICチップ7が同一データを記憶するようにしてもよい。Cチップ7が同一データを記憶するようにしてもよいし、いくつかのメモリ用ICチップ7に制御用ICチップ7が同一データを記憶するようにしてもよい。【0030】上記のようにこの非接触型ICカードにおいては、データの処理および通信制御機能とメモリ機能とが、別個のチップ7に分担されている。また、ICモジュールらにおいては、複数のチップ7が設けられていたため、非接触型ICカードに荷重が加わったとき、各チップ7、7にかかる応力が小さくなり、チップ7、7の破損のおそれを少なくすることができる。【0031】さて、図4に示すように、プリント配線板8上には、複数の非常読出用端子（読出用接続端子）9が形成されている。各非常読出用端子9は、各メモリ用ICチップ7の読出用端子に接続された配線パターン9の端部の太い部分である。つまりメモリ用ICチップ7の各読出用端子は、制御用ICチップ7に接続されているだけでなく、プリント配線板8上の非常読出用端子9にも接続されている。

【0032】従って、衝撃または大きな荷重により、制御用ICチップ7が破損した場合、アンテナ4が破損した場合、チップ7、7の相互間やチップ7とアンテナ4との間の断線が生じた場合には、非常読出用端子9を介して接触読出方式でメモリ用ICチップ7に記憶されたデータを読み出すことが可能である。以上述べた効果も一つあれば、本発明は実現可能である。

【0033】さらに、この実施形態においては、複数のメモリ用ICチップ7に同一のデータが記憶されるため、以上のいずれかの不具合に加えて、いずれかのメモリ用ICチップ7が破損したとしても、他のメモリ用ICチップ7が正常なまま残る可能性がある。従って、この場合も、いずれかの有効なメモリ用ICチップ7に対して非常読出用端子9を介して接触読出方式でそのメモリ用ICチップ7に記憶されたデータを読み出すことが可能である。このようにして、従来読み出すことをあきらめざるを得なかった記憶データでも、読み出すことができる。

【0034】具体的な読出方法としては、カード基体Sを破壊し、接触式読取装置の電極（接続端子）を非常読出用端子9に接触させて行う方法がある。あるいは、図6に示すように、接触式読取装置の電極（接続端子）1をカード基体Sに突き刺し、電極11を非常読出用端子9に接触させてメモリ用ICチップ7の記憶データを読み出してもよい。この場合の電極11の材質は導電性を有し、かつカード基体Sより硬ければよい。電極11の先端は針状になっておりと好適である。

【0035】非常読出用端子9の位置は、非接触型ICカードの製造者またはこれから情報提供を受けた者であれば知っているので、これらの者であればカード基体Sで覆われている非常読出用端子9の位置を特定することが可能である。従って、誤って読取に必要なメモリ用ICチップ7を破壊するようなことなく、データを読み出すことが可能である。そしてこのようにカード基体Sが破壊された非接触型ICカードまたは電極11が突き刺されて孔があいた非接触型ICカードは、使用不可能であることが目視で判断できるから、使用可能なカードと容易に区別することができる。

【0036】なお、図4において、非常読出用端子9はプリント配線板8の周縁付近に設けられているが、これに限らず、制御用ICチップ6とメモリ用ICチップ7との間、またはメモリ用ICチップ7相互の間に設けてもよい。この場合、非常読出用端子は各チップ間の接続用の配線パターンを兼ねるようにしてよい。

【0037】図7～図9は、上記の実施形態の変更例を示す。これらの図に示すICモジュールでは、プリント配線板8上の部品の配置や配線パターンが上記実施形態と異なる。ただし、本質的には、上記実施形態と同様であり、共通する構成要素には同一の符号を付けて、その説明を省略する。

【0038】なお、上記の実施形態では、ICモジュール5と外部の非接触式書込・読取装置とのデータの送受信は、アンテナ4を介して電磁波により行っているが、これに限らず光学式媒介手段を用いて光によって行ってもよい。例えば、書込・読取装置からの受信は光センサで行い、書込・読取装置への送信はLEDなどの発光素子で行うようにすればよい。

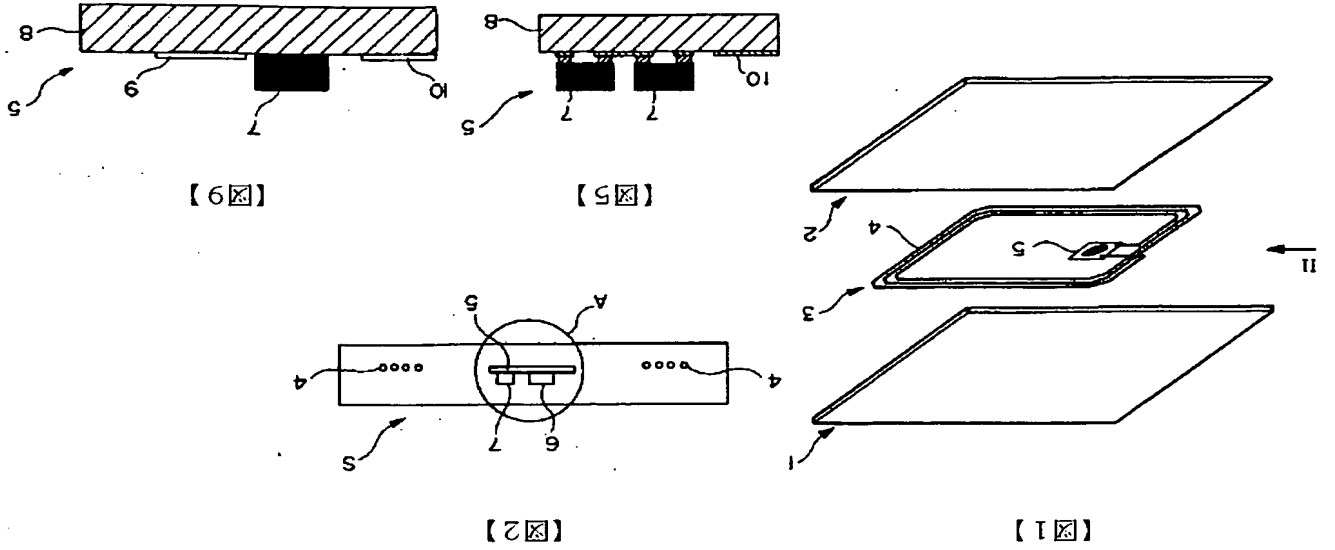
【0039】また、上記の実施形態では、制御用ICチップ6は、データの処理および通信を制御するだけであるが、この代わりにデータの処理および通信の制御機能に加えてデータの記憶も可能なICチップを設けてもよい。この場合には、そのICチップが、自身に、メモリ用ICチップとメモリ用ICチップに同一のデータが記録されるので、いずれかのチップが破損したとしても、他のチップからデータを読み出すことが可能である。メモリ用ICチップ7は一つでもよい。

【0040】上記の実施形態に対応する非接触型ICカードを実際に製作した。プリント配線板8上の部品の配置や配線パターンは図7～図9に従った。アンテナ4は銅線をルーブ状に4回巻いて形成した。アンテナ4とICモジュール5の接続用端子10との接続は半田付けで行った。

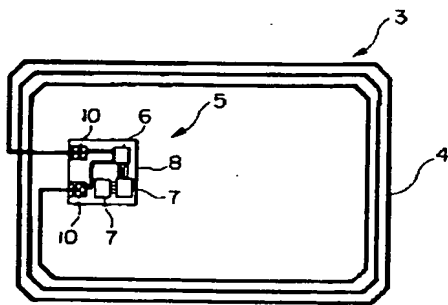
【0041】プリント配線板8としてはガラスエポキシ製のものを使用し、その上の配線パターンは銅箔で形成

し、この配線パターンは厚さは35 $\mu$ mとした。配線パターンにおいて、ICチップ6、7の端子と接続する部分には、ニッケルでメッキを施し、さらにその上に金メッキを施した。ICチップ6、7の実装方法としては、ワイヤーボンディング法を用いたCOB方式を採用した。ワイヤーボンディング用のワイヤには金線を使用した。【0042】メモリ用ICチップ7は、メモリ部としてEEPROMを備えたものを使用した。なお、ICチップ6、7はボンディング法を用いてエポキシ樹脂で封止した。【0043】このようにして形成したインレット3を表面シート1および裏面シート2の間に挟み込み、熱ラミネート法でシート1、2を接合し非接触型ICカードを製造した。表面シート1および裏面シート2は、それぞれ白色のPVCで厚さ380 $\mu$ mに製作した。【0044】このようにして製作した非接触型ICカードFのカード基体Sに接触式書込・読取装置の電極11を突き刺し非常読出用端子9に接触させてメモリ用ICチップ7に直接、データを書き込んだ。そして、同様に電極11を非常読出用端子9に接触させた状態で、書き込まれたデータをメモリ用ICチップ7から上記と同様の書込・読取装置で読み取った。この電極11は、18-8系ステンレス鋼であるSUS302で形成した。【0045】この試験では、二つのメモリ用ICチップ7にデータを直接書き込むことも、メモリ用ICチップ7からデータを直接読み取ることも可能であった。制御用ICチップ6はデータの書込には使用しなかったが、本発明の有用性が証明された。非接触型ICカードのカード基体Sには、電極11により穿孔されているため、他の非接触型ICカードとは容易に目視で区別することができた。

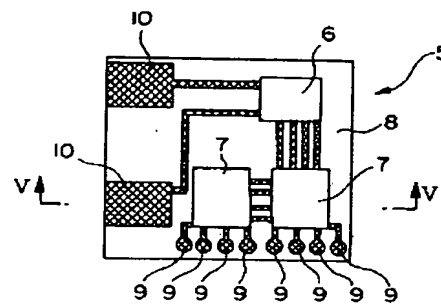
【0046】  
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、カードの一部の破損などの非常時でも、記録されたデータを読み出すことが可能である。また、非常時に接触式の読取方法を採用することにより、この方法で読み取ったカードを他のカードから容易に目視で区別することが可能となる。  
【図面の簡単な説明】  
【図1】 本発明の実施形態に係る非接触型ICカードの構成要素を示す斜視図である。  
【図2】 完成状態の上記非接触型ICカードを示す断面図である。  
【図3】 上記非接触型ICカードのインレットを示す平面図である。  
【図4】 図3に示すインレットのICモジュールを示す拡大平面図である。  
【図5】 図4のV-V線矢視断面図である。  
【図6】 上記非接触型ICカードからデータを接触式で読み取る過程を示す図2のA部を拡大図である。  
【図7】 上記実施形態の変更に係る非接触型ICカードで用いられるインレットを示す平面図である。  
【図8】 図7に示すインレットのICモジュールを示す拡大平面図である。  
【図9】 図8のIX-IX線矢視断面図である。  
【符号の説明】  
1…表面シート、2…裏面シート、3…インレット、4…アンテナ（結合手段）、5…ICモジュール、6…制御用ICチップ、7…メモリ用ICチップ、8…プリント配線板、9…非常読出用端子（読出用接続端子）、10…接続用端子、11…電極（接続端子）、S…カード基体



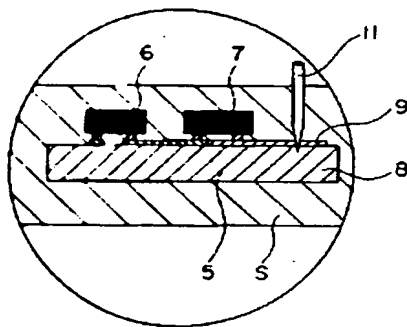
【図3】



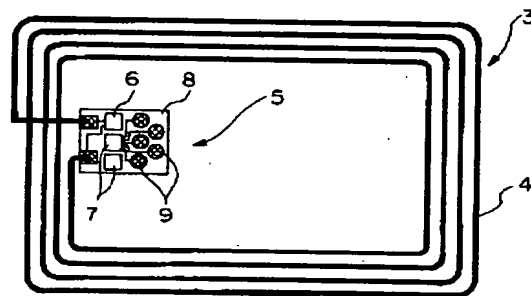
【図4】



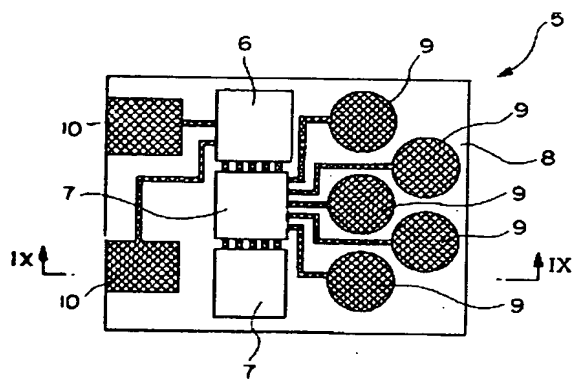
【図6】



【図7】



【図8】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**